Aus der Frauenklinik des Städtischen Krankenhauses
am Mariendorfer Weg, Berlin-Neukölln
Ärztlicher Direktor: Dr. med. Erich Jung

DIE WIRKSAMKEIT DER MUND-ZU-MUND-BEATMUNG IN DER BEHANDLUNG ASPHYKTISCHER NEUGEBORENER

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hella Saling geb. Weymann
aus Berlin

1962

Druck:

Ernst - Reuter - Gesellschaft
der Förderer und Freunde der Freien Universität e.V.

Dissertations - Druckstelle

Berlin-Dahlem, Garystr. 45, Tel.: 76 52 61, App. 668

Aus der Frauenklinik des Städtischen Krankenhauses
am Mariendorfer Weg, Berlin-Neukölln
Ärztlicher Direktor: Dr. med. Erich Jung

DIE WIRKSAMKEIT DER MUND-ZU-MUND-BEATMUNG IN DER BEHANDLUNG ASPHYKTISCHER NEUGEBORENER

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Hella Saling geb. Weymann
aus Berlin

Dekan: Professor Dr. med., Dr. med. dent. Ewald Harndt
Referent: Professor Dr. med. K. H. Bruntsch
Korreferent: Professor Dr. med. A. Loeschke

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 22. 2. 62

Plan der Arbeit und Inhaltsverzeichnis:

1. Einleitung und Fragestellung	Seite	2
2. Eigene Untersuchungen	"	3
a) Methodik	"	4
b) Ergebnisse	"	6
3. Diskussion	"	12
4. Zusammenfassung	"	14
5. Schrifttum	"	16
Abbildungen	"	19
6. Lebenslauf		

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548014_0075

1. Einleitung und Fragestellung

Die Mund-zu-Mund-Beatmung ist eine alte Methode der Wiederbelebung. Schon im 2. Buch der Könige - 900-722 a.Chr. - wird erzählt, daß der Prophet Elisa unter der Regierung Jorams seinen Mund auf den eines toten Kindes legte und Luft einblies, so daß das Kind wieder atmetete (WAGNER, WESPI). Die ersten objektiven Hinweise für die Anwendung der Mund-zu-Mund-Beatmung finden sich in Instruktionsschriften und Büchern über die Lebensrettung im 18. Jahrhundert (5). Im Zusammenhang mit der Wiederbelebung Neugeborener schreibt im Jahre 1800 der Schweizer Gynäkologe STARK: "Man bläst dem Kind Luft in den Mund, wobey ihm aber die Nase zugehalten werden muß".
Um die Jahrhundertwende wurde die Mund-zu-Mund-Beatmung bei Neugeborenen von mehreren Autoren (BUMM, SEITZ) hervorgehoben und beschrieben. BUMM schreibt, daß mit der Methode der Lufteinblasung überall da ein Versuch zu machen sei, wo die künstliche Atmung versagt. Die Wichtigkeit der künstlichen Luft - bzw. O_2-Zufuhr für die Behandlung der Asphyxie wird von SEITZ anerkannt, jedoch war die Technik bis dahin so primitiv und die Wirkung infolgedessen so unkontrollierbar, daß er eine Hauptgefahr in der Überdehnung des Lungengewebes und der Entstehung von Läsionen sah.
Verfolgt man die Behandlung der Asphyxie in den Lehrbüchern bis in die Gegenwart, so wird die Mund-zu-Mund-Beatmung als Behandlungsmethode zwar immer wieder erwähnt, keineswegs aber als sicheres Verfahren empfohlen. In jüngster Zeit wurde von anglo-amerikanischen Autoren auf die Überlegenheit der Mund-zu-Mund-Beatmung in der Behandlung asphyktischer Kinder hingewiesen (5). In der Schweiz steht es noch zur Diskussion, ob diese Behandlung propagiert werden soll (WESPI).
Die "Neuentdeckung" basiert auf Untersuchungsergebnissen, die bei narkotisierten und relaxierten Erwachsenen gefunden wurden (SAFAR). Ein Vergleich der einfachen Beatmungsmethoden zum Zwecke des Noteinsatzes ergab, daß mit der

Mund-zu-Mund-Beatmung beim curarisierten Erwachsenen tatsächlich noch die besten Atemwerte, z.B. Atemminutenvolumina, erreicht werden. Diese Ergebnisse sind auf das Neugeborene übertragen worden. Die Mund-zu-Mund-Beatmung wurde daraufhin erneut als Behandlungsmethode für die Neugeborenenasphyxie empfohlen.
Da bei Neugeborenen in mancher Hinsicht grundsätzlich andere Verhältnisse vorliegen, haben wir uns zur Aufgabe gestellt, die Wirksamkeit der Mund-zu-Mund-Beatmung bei asphyktischen Kindern zu untersuchen.

2. Eigene Untersuchungen

Die Wirksamkeit einer Beatmungsmethode ist am sichersten durch fortlaufende Gasanalysen des aus der Lunge kommenden Blutes zu beurteilen. Solche Untersuchungen sind beim Neugeborenen wegen der Schwierigkeit in der Blutgewinnung erst seit kurzem möglich (E. SALING). Durch Einführen dünner Polyvinylchlorid-Katheter in die Nabelschnurarterien kann die Nabelgefäßkontraktion ausgeschaltet werden, Über die eingelegten Katheter entsteht eine direkte Verbindung zum zentralen Kreislauf (21). Auf diese Weise können während der gesamten Beatmung kleine Blutproben entnommen und blutgasanalytisch untersucht werden. Wir haben uns auf die Beobachtung der Blut-O_2-Werte beschränkt. Auf CO_2-Bestimmungen kann verzichtet werden, da CO_2 eine bessere Diffusionsfähigkeit als der "schwerfälligere" O_2 besitzt.
Untersucht wurden 10 leicht bis schwer asphyktische Neugeborene. Sofort nach der Geburt wurde nach einem elliptischen Anschnitt des Gefäßes ein 1.5 mm starker PVC-Katheter etwa 7 cm tief in die noch pulsierende Umbilicalarterie eingeführt. Bei richtiger Lage des Katheters tropfte sofort Blut aus. Nach der Blutentnahme wurde der Katheter mit einer Heparinlösung aufgefüllt und abgeklemmt. Während dessen begann schon die Behandlung des Kindes mit einem gründlichen Absaugen der oberen Luftwege unter Sicht mit Hilfe eines Laryngoskops (19). Im Anschluß daran wurde mit einem S-förmigen Rachentubus (PSCHYREMBEL) eine Mund-zu-Mund-Beatmung durchgeführt. Beachtet wurden dabei fol-

gende Einzelheiten:

1. Der Rachentubus wurde mit seinem maskenförmigen Ansatz dem kindlichen Mund fest aufgedrückt, so daß eine sichere Abdichtung gegeben war.
2. Der Beatmer holte vor jedem Einblasen des Atemgases tief Luft.
3. Um eine Überblähung der Lungen zu vermeiden, wurde nur so viel Luft eingeblasen, daß sich der kindliche Brustkorb gerade anhob (v. MIKULICZ-RADECKI).
4. Nach dem Einblasen von Luft wurde das Atemgas aus der kindlichen Lunge aktiv abgesaugt (Wechseldruckbeatmung).
5. Die Nase des Kindes wurde durch Zusammendrücken der Nasenflügel verschlossen gehalten.
6. Es wurde annähernd eine Frequenz von 30 Beatmungstakten pro Minute eingehalten.

Führte die Mund-zu-Mund-Beatmung zu keinem befriedigenden klinischen Erfolg, so wurde eine endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung (MICHEL, PETERS, SALING, SEIDENSCHNUR) angeschlossen. Während der Beatmung wurden alle 2 - 4 Minuten und auch bei jedem Wechsel in der Behandlung unter streng anäroben Bedingungen Blutproben über den Arterienkatheter entnommen. Die Ausgangswerte stammen aus einem unmittelbar nach der Geburt herausgeklemmten Stück Nabelschnur. Die O_2-Bestimmungen wurden im Anschluß an die Behandlung nach einem elektrochemischen Meßverfahren durchgeführt.

a) Methodik

1. Prinzip
2. Technik
3. Eichung und Berechnung

Das elektrochemische O_2-Meßprinzip stammt von TÖDT. DAMASCHKE und SALING haben diese Methode erstmalig in die klinische Laborpraxis eingeführt (4).

1. In einem luftdicht abgeschlossenen, mit Flüssigkeit (Elektrolytlösung) gefüllten Gefäß befinden sich 2 Elektroden, eine Kathode (Meßelektrode) aus Goldamalgam und eine Anode (Gegenelektrode) aus Zink. Die Elektrolyt-

lösung bildet mit den Elektroden ein elektrochemisches Element (galvanische Kette). Schließt man dieses Element über ein empfindliches Mikroamperemeter kurz, so fließt ein elektrischer Strom, dessen Größe unter Einhaltung bestimmter Bedingungen (konstante Temperatur, konstante Rührung) allein von der Konzentration des im Gefäß vorhandenen gelösten Sauerstoffes abhängt. Diese Abhängigkeit ist in weiten Grenzen linear. Die Sauerstoffmoleküle gelangen durch Diffusion an die Meßelektrode und werden zu OH-Ionen reduziert, an der Gegenelektrode gehen äquivalente Mengen Metallionen in Lösung.
Damit die bei der Reduktion freiwerdenden OH-Ionen das pH-Milieu nicht beeinflussen, ist das Elektrodengefäß mit Pufferlösung gefüllt. Der Inhalt wird von einem schnell rotierenden Magnetstab gleichmäßig gerührt, da bei ruhender Lösung der O_2 in unmittelbarer Nähe der Kathode rasch verbraucht wäre. Zu erfassen ist nur der in Lösung befindliche O_2, der chemisch an das Hämoglobin gebundene muß erst abgespalten werden. Hierzu wird die Pufferlösung mit Kohlenmonoxyd (CO) gesättigt. Nach Zugabe einer Blutprobe verdrängt das CO den an das Hb gebundenen O_2 und bringt ihn damit in Lösung. Es kommt zu einem Stromanstieg, der dem O_2-Gehalt direkt proportional ist.

2. Die Blutentnahmen wurden mit Nylonspritzen, in denen sich eine bestimmte Anzahl gleichgroßer Glaskügelchen befand, vorgenommen. Nylonspritzen haben den Vorteil, daß sie keine sauerstoffverbrauchenden Metallteile besitzen und absolut luftdicht schließen. Der Raum zwischen den Glaskügelchen war so bemessen, daß er 0.1 ml Heparin zur Ungerinnbarmachung des Blutes aufnahm. Nach Öffnen des Katheters ließen wir erst die vorher eingebrachte NaCl-Lösung mit Heparinzusatz abtropfen, um jede Verdünnung zu vermeiden. Dann erst wurde die Nylonspritze aufgesetzt und 0.8 ml Blut entnommen. Nach der Blutentnahme wurde die Spritze sofort kräftig geschüttelt und zur Verhinderung einer Sedimentierung bis zur O_2-Bestimmung in eine Rührmaschine gebracht.

3. Geeicht wird mit luftgesättigtem, bidestilliertem Wasser. Der O_2-Gehalt von luftgesättigtem Wasser ist bekannt: bei 37° C und 760 mm Hg enthält 1 ml H_2O 6.7 gamma O_2. (1 gamma O_2= 0.7 mm^3 O_2). Der Ausschlag des Mikroamperemeters, der nach Zugabe von 1 ml Eichlösung abgelesen wird, entspricht 6.7 gamma O_2. Die Eichlösung wird mit einer Spritze über den Eichaufsatz in das Elektrodengefäß eingefüllt.

Die Berechnung des Blut-O_2-Gehaltes ist einfach. Beispiel: 1 ml Eichlösung (6.7 gamma O_2) ergibt einen Ausschlag von 2.3 Mikro.A., 0.5 ml Blut ergeben 37 Mikro-A. Das entspricht einem O_2-Gehalt von 10.8 gamma (= aktueller O_2-Gehalt). 0.5 ml des gleichen Blutes, das mit feuchtigkeitsgesättigter Luft von 37° C tonometriert wurde, ergeben einen Ausschlag von 46 Mikro-A. = 13.4 gamma (O_2-Kapazität). Der aktuelle O_2-Gehalt dividiert durch die Kapazität mal 100 ergibt die prozentuale O_2-Sättigung = 80.5 %.

b) Ergebnisse

Bei 3 von 10 asphyktischen Neugeborenen (Fall Nr. 7-9) ist durch die Mund-zu-Mund-Beatmung mit Sicherheit keine Lungenventilation erzielt worden. Bei 4 weiteren Kindern (Fall Nr. 3-6) war die O_2-Zufuhr mangelhaft. Nur in 2 Fällen (Fall Nr. 1 u. 2) gelang es, den Blut-O_2-Gehalt schnell zu erhöhen, es konnte auch ein rechtzeitiges Einsetzen der Spontanatmung herbeigeführt werden. Der Fall Nr. 10 bildet eine Ausnahme. Dieses Kind hatte hochgradige fetale Atelektasen und atmete spontan. Durch die zusätzliche Mund-zu-Mund-Beatmung konnte die Lungenventilation nur gering verbessert werden.

Fall Nr. 1 siehe Abb. 1
Krbl.Nr. 59/4472 Gewicht: 4300 g, Länge 54 cm
Ganze Extraktion aus Querlage. Keine Alteration der kindlichen Herztöne vorausgegangen, beginnende Übertragung.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt:
Leichte bis mittelgradige Asphyxie, Apnoe, Bradykardie,

Muskeltonus schwach, mittelgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung.
Besprechung: Die Mund-zu-Mund-Beatmung führt zu einer Entfaltung und Belüftung der Lungen. Rechtzeitiges Einsetzen der Spontanatmung. Während der Beatmung stieg in der Umbilicalarterie die O_2-Sättigung von 0 auf 38 Sättigungsprozent innerhalb von 2 Minuten an.

Fall Nr. 2 siehe Abb. 2
Krbl.Nr. 59/3974 Gewicht 2870 g, Länge 47 cm
Sectio abdominalis in Lumbalanaesthesie. Indikation: 1 Std. und 40 Minuten lange Beschleunigung der kindlichen Herztöne zwischen 180 und 190 pro Minute, zeitweise Arhythmie.
Alte (34jährige) Erstpara.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Leichte bis mittelgradige Asphyxie. Apnoe, Bradykardie, Muskelhypertonus, mittelgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung.
Besprechung: Erst nach 30 Sekunden langer Mund-zu-Mund-Beatmung gelingt es, eine O_2-Aufnahme im Blut herbeizuführen. Vermutlich lagen vorher fetale Atelektasen vor. Innerhalb der weiteren 2 Minuten führte die Mund-zu-Mund-Beatmung und die inzwischen eingesetzte unregelmäßige Spontanatmung zu einem O_2-Anstieg von 0 auf 40 Sättigungsprozent.

Fall Nr. 3 siehe Abb. 3
Krbl.Nr. 60/614 Gewicht 3130 g, Länge 48 cm
Sectio abdominalis in Lumbalanaesthesie, Indikation: Sekundäre Wehenschwäche, Geburtsstillstand in Beckeneingang, Fieber unter der Geburt, beginnende Übertragung.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie, Apnoe, Bradykardie, Muskeltonus schwach, hochgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung. Da kein befriedigender Erfolg, endotracheale O_2-Beatmung.
Besprechung: Nach Beginn der Mund-zu-Mund-Beatmung setzte

für kurze Zeit Spontanatmung ein.(Geringe Belüftung der Lunge) O_2-Anstieg von 0 auf 21 Sättigungsprozent. Kurzfristige Unterbrechung der Mund-zu-Mund-Beatmung. Erneutes Aussetzen der Spontanatmung, Verschlechterung des Zustandes. Kind wurde grau-blaß. Wiederaufnahme der Mund-zu-Mund-Beatmung. Währenddessen fortlaufender langsamer Abfall der Blut-O_2-Sättigung bis auf 3 Sättigungsprozent. Da keine Besserung des klinischen Zustandes wurde eine endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung angeschlossen, sie führte zu einem steilen Anstieg des Blut-O_2.

Fall Nr. 4 siehe Abb. 4
Krbl.Nr. 59/4589 Gewicht 3700 g, Länge 52 cm.
Sectio abdominalis, Chloräthyl-Äther-Lachgas-Narkose.
Indikation: Verdacht auf placenta praevia, hochgradige Alteration der kindlichen Herztöne.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Leichte bis mittelgradige Asphyxie. Einzelne Schnappatemzüge, Bradykardie, geringer Muskeltonus, mittelgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung mit kurzfristiger Unterbrechung, da Spontanatmung vorübergehend besser wurde. Verschlechterung des Zustandes. Endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung. Nach Einsetzen der Spontanatmung noch kurzfristiges Angebot von O_2 über den Endotrachealkatheter.
Besprechung: Bei bestehender unzureichender Spontanatmung gelang es, durch den Einsatz der Mund-zu-Mund-Beatmung die O_2-Werte von 4 auf 24 Sättigungsprozent zu steigern. Anschließend erfolgte wieder ein geringgradiger Abfall. Wegen der Verschlechterung des klinischen Zustandes wurde eine endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung durchgeführt, die zu einem steilen Anstieg derBlut-O_2-Werte (in 1 Minute von 2 auf 50 und in den weiteren 2 1/2 Minuten von 50 auf 70 Sättigungsprozent) führte.

Fall Nr. 5 siehe Abb. 5
Krbl.Nr. 60/471 Gewicht 3450 g, Länge 50 cm
Sectio abdominalis in Chloräthyl-Äther-Lachgas-Narkose. Indikation: Geburtsstillstand im Beckeneingang bei narbigem Muttermund und alter (39 Jahre) Erstgebärender. Lange Geburtsdauer.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie. Apnoe, hochgradige Bradykardie, kein Muskeltonus, hochgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung.
Besprechung: Durch die Mund-zu-Mund-Beatmung gelang es, die Lunge nur geringgradig zu entfalten und zu belüften. Der O_2-Anstieg ging während der 3 Minuten langen Beatmung nur von 0 auf 4 Sättigungsprozent. Erst nach dem Einsetzen der Spontanatmung kam die Lungenfunktion voll in Gang. Der Blut-O_2 stieg bereits innerhalb von 2 1/2 Minuten von 4 auf 32 Sättigungsprozent an.

Fall Nr. 6 siehe Abb. 6
Krbl.Nr. 60/2363 Gewicht 4420 g, Länge 54 cm
Sectio abdominalis in Evipan-Lachgas-Pantolax-Narkose mit Intubation. Indikation: Vorzeitiger Blasensprung bei Querlage, Abgang von grünem Fruchtwasser. Alteration der kindlichen Herztöne.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie, Apnoe, Bradykardie, schwacher Muskeltonus, hochgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung.
Besprechung: Erst nach dem Einsetzen der ersten Spontanatemzüge (1 1/2 Minuten nach Beginn der Mund-zu-Mund-Beatmung) kam es zu einem langsamen Anstieg der Blut-O_2-Werte von 2 auf 22 Sättigungsprozent innerhalb von 3 Minuten. Nach Beendigung der Mund-zu-Mund-Beatmung stieg die O_2-Sättigung weiter bis auf 45 Sättigungsprozent an. Die weitere Aufsättigung wurde dann durch das Schreien des Kindes unterbrochen. Während des Schreiens ist die Lungenventilation herabgesetzt.

Fall Nr. 7 siehe Abb. 7
Krbl. Nr. 60/445 Gewicht 2680 g, Länge 49 cm
Sectio abdominalis in Lumbalanästhesie. Indikation: Primäre Wehenschwäche bei allgemein verengtem Becken und reiner Steißlage, Fieber unter der Geburt.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie. Apnoe, hochgradige Bradykardie, geringer Muskeltonus, Haut blaß-zyanotisch.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung. Da kein Erfolg, endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung.
Besprechung: Trotz einzelner Schnappatemzüge während der Mund-zu-Mund-Beatmung lag keine Lungenbelüftung vor. Anoxämie (O_2-Sättigung = 0 %). Die anschließend vorgenommene endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung führte erst nach etwa 3 Minuten zu einem steilen O_2-Anstieg im Blut. Das Kind verstarb nach einer 1 1/2-stündigen, mit Unterbrechungen durchgeführten Beatmung. Die Sektion ergab neben Cystennieren beiderseits und einer Analatresie hochgradige fetale Atelektasen der Lungen.

Fall Nr. 8 siehe Abb. 8
Krbl.Nr. 59/4216 Gewicht 1750 g, Länge 43 cm
Sectio vaginalis in Lumbalanästhesie unter Zugabe einer geringen Evipandosis. Indikation: Alteration der kindlichen Herztöne.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie. Apnoe, Bradykardie, kein Muskeltonus, hochgradige Zyanose, Umbilicalhernie.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung. Da kein Erfolg, endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung.
Besprechung: Obwohl die Mund-zu-Mund-Beatmung 8 Minuten lang durchgeführt wurde, gelang keine Lungenbelüftung. Es bestand eine Anoxämie. Erst durch den Einsatz der endotrachealen O_2-Wechseldruckbeatmung gelang es bereits nach 2 1/2 Minuten, eine Spontanatmung herbeizuführen. Während des gesamten endotrachealen O_2-Angebotes (5 Minuten) stieg die O_2-Sättigung nur langsam von 0 auf 18 Sättigungsprozent an. Trotz auskultatorisch und perkutorisch festgestellter

Atelektasen und einer größeren Umbilicalhernie wurde das Kind wiederbelebt.

Fall Nr. 9 s. Abb. 9
Krbl.Nr. 59/4057 Gewicht 3250 g, Länge 50 cm
Forceps aus Beckenmitte nach mißlungenem Versuch einer Vakuumextraktion in Chloräthyl-Äther-Lachgas-Narkose.
Indikation: Sekundäre Wehenschwäche, Geburtsstillstand, Alteration der kindlichen Herztöne.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Mittelgradige Asphyxie. Apnoe, Herzschlag stark verlangsamt, z. T. unregelmäßig, kein Muskeltonus, hochgradige Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Mund-zu-Mund-Beatmung. Da kein Erfolg, endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung.
Besprechung: Während der Mund-zu-Mund-Beatmung blieben die Lungen völlig unbelüftet (Anoxämie. O_2-Sättigung war 0 %). Nach 4 Minuten langer vergeblicher Mund-zu-Mund-Beatmung wurde eine endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung angeschlossen. Sie führte sofort zu einem steilen Anstieg der Blut-O_2-Werte.

Fall Nr. 10 siehe Abb. 10
Krbl.Nr. 61/66 Gewicht 1465 g, Länge 47 cm
Sectio abdominalis in Evipan-Lachgas-Pantolax-Narkose mit Intubation. Indikation: Placenta praevia centralis.
Der Zustand des Kindes unmittelbar nach der Geburt: Leichte Asphyxie. Forcierte Thoraxatembewegungen, normalfrequente Herzaktion, gering herabgesetzter Muskeltonus, leichte Zyanose.
Behandlung: Absaugen. Wechselbäder und kräftiges Abreiben der Haut ohne deutlichen Erfolg. Zusätzliche Mund-zu-Mund-Beatmung. Anschließend endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung.
Besprechung: Bei diesem Kind wurde die Mund-zu-Mund-Beatmung mit der Absicht eingesetzt, die bestehende unzureichende Spontanatmung zu vertiefen. Die Mund-zu-Mund-Beatmung wurde daher erst 45 Minuten post partum durchgeführt. Sie führte während der 2 Minuten langen Ausübung

nur zu einem minimalen Anstieg des Blut-O_2-Wertes von 32 auf 35 Sättigungsprozent. Nach dem Absetzen der Mund-zu-Mund-Beatmung erfolgte sofort wieder ein Abfall der O_2-Werte innerhalb von 2 Minuten auf 20 Sättigungsprozent. Auskultatorische und perkutorische Befunde sprachen für hochgradige fetale Atelektasen. Durch den anschließenden Einsatz der endotrachealen O_2-Wechseldruckbeatmung gelang es zwar, einen höheren O_2-Anstieg zu erzielen (Anstieg von 20 auf 42 Sättigungsprozent innerhalb von 2 1/4 Minuten), trotzdem konnte eine Entfaltung der Lungen nicht erzielt werden. Nach mehrstündiger, in Abständen durchgeführter endotrachealer O_2-Beatmung, die aus technischen Gründen so lange blutgasanalytisch nicht mehr überwacht werden konnte, verstarb das Kind 12 Stunden nach der Geburt. Die Sektion ergab hochgradige fetale Atelektasen sowie eine Aplasie beider Nieren und der Harnblase.
Durch die Mund-zu-Mund-Beatmung gelang es, die Spontanatmung zu vertiefen. Überlegen war jedoch die endotracheale O_2-Beatmung.

3. Diskussion

Das völlige Versagen der Mund-zu-Mund-Beatmung in 3 Fällen und die mangelhafte Wirksamkeit in 4 weiteren von insgesamt 10 Fällen steht im Widerspruch zu den guten Erfolgen der Mund-zu-Mund-Beatmung bei curarisierten Erwachsenen. Beim asphyktischen Neugeborenen liegen andere pathophysiologische Gegebenheiten vor. So sind z. B. die Lungen oft noch atelektatisch. Sie müssen zu Beginn der Beatmung nicht nur belüftet, sondern auch entfaltet werden. Voraussetzung für eine gute Entfaltung der Lungen ist neben der Beatmung auch eine gute Durchblutung der Lungen.

Durch Katheterismus der Aorta oberhalb und unterhalb der Ductus arteriosus Mündung ist bekannt geworden, daß bei belasteten Kindern, also auch bei mittelgradig und schwerasphyktischen, ein beträchtlicher Anteil venösen Blutes (etwa 60 - 70 %) aus der A. pulmonalis über den Ductus arteriosus zur Aorta überfließt, ohne die Lungen zu passieren (E. SALING, 23). Beim unbelasteten Neugeborenen

sind es 40 - 50 %. Die postnatale Lungendurchblutung ist nach vorausgegangenen Belastungen (z.B. Asphyxie) herabgesetzt. JÄYKKA (10) fand, daß eine Entfaltung der Lungen nur dann gut gelingt, wenn das perialveoläre Kapillarnetz prall gefüllt ist. Da bei asphyktischen Kindern die Lungendurchblutung stark reduziert ist, wird erklärlich, warum bestehende Atelektasen sich so schwer beseitigen lassen.

Es ist bekannt, daß maximale O_2-Zufuhr (endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung) die Lungendurchblutung stark erhöht (22). Der Oxy-Hb-Anstieg kann während einer endotrachealen O_2-Beatmung steiler als bei lebensfrischen Kindern nach Einsetzen der Spontanatmung sein. Auch die endotracheale O_2-Beatmung führt nicht immer zu einem befriedigenden Erfolg (Fall Nr. 10). Versager sind aber bedeutend seltener als bei allen anderen bekannten Beatmungsverfahren.

Durch Katheterismus der Aorta konnte auch nachgewiesen werden, daß bei O_2-Angebot der Überfluß venösen Blutes aus der Arteria pulmonalis zur Aorta abnimmt, also die Lungendurchblutung zunimmt (22).

Die O_2-Konzentration des zugeführten Atemgases ist bei der Mund-zu-Mund-Beatmung zu gering. Das eingeblasene Atemgas enthält oft sogar mehr oder weniger Ausatmungsluft des Beatmers. Natürlich ist es theoretisch möglich, die vorher eingeatmete Luft (Außenluft) dem Kind einzublasen. Das geschieht aber in praxi nicht immer, da hierzu eine gewisse Übung erforderlich ist. Selbst Außenluft hat eine zu geringe O_2-Konzentration (21 %) für den Beginn der Behandlung.

Ein weiterer Nachteil der Mund-zu-Mund-Beatmung ist, daß das eingeblasene Atemgas nicht nur in die Lungen, sondern auch in den Intestinaltrakt gelangt. Der Abdominalinhalt wird vergrößert. Die Exkursionen des Zwerchfells werden behindert, und das Atem-Zeitvolumen sinkt ab. Dieser Nachteil ist bedeutend, da Neugeborene fast ausschließlich Zwerchfellatmung haben.

Gelingt mit der Mund-zu-Mund-Beatmung eine Wiederbelebung, so ist es selten ein Erfolg der eigentlichen Beatmung, also des erzielten Gasstoffwechsels, vielmehr handelt es sich zumeist um ein reflektorisches Ingangkommen der Spontanatmung. Es wird ein Dehnungsreiz auf den Atemtrakt ausgeübt, der reflektorisch auf das Atemzentrum wirkt (HERING, BREUER, WYSS) und auf diesem Wege eine Spontanatmung auslöst. Ein reflektorischer Reiz hat nur Sinn, wenn das Atemzentrum ansprechbar ist, also nur bei leichten Asphyxien. Das bestätigen auch die klinischen Beobachtungen. Einen solchen Reiz kann man aber einfacher unmittelbar nach dem endotrachealen Absaugen über den Luftröhrenkatheter mit dosiertem Überdruck (Sicherheitsventil)und reinem O_2 ausüben.

Es gibt demnach nur ausnahmsweise Situationen, in denen eine Mund-zu-Mund-Beatmung angezeigt wäre, wie z.B. überraschende Hausgeburten. Da hierbei oft Laien erste Hilfe leisten, ist eine allgemeine Aufklärung über die Bedeutung der Mund-zu-Mund-Beatmung sicher von großem Nutzen. Die oft herangezogene "Notsituation" ist für die geburtshilfliche Lehre aber irreführend. Wer Geburtshilfe betreibt, muß auch mit einer Asphyxie rechnen und über wirksamere Behandlungsvorrichtungen verfügen.

4. Zusammenfassung

Die Mund-zu-Mund-Beatmung ist ein altes Verfahren der Wiederbelebung. Durch verschiedene Mängel, die ihm anhaften, ist es bisher zur Behandlung scheintoter Neugeborener nie in den Vordergrund getreten.

Günstige Ergebnisse, die in den letzten Jahren mit der Mund-zu-Mund-Beatmung bei curarisierten Erwachsenen gefunden wurden, waren Anlaß, diese Methode auch bei Neugeborenen konkret zu überprüfen.

Bei 10 asphyktischen Neugeborenen wurde die Wirksamkeit der Mund-zu-Mund-Beatmung durch fortlaufende Blutsauerstoffmessungen beobachtet. Die gefundenen Werte haben bestätigt, daß dieses Beatmungsverfahren keine ausreichende

Sicherheit bietet, um routinemäßig in der Geburtshilfe angewandt zu werden.

Es gibt weit wirksamere Behandlungsverfahren, zum Beispiel die endotracheale O_2-Wechseldruckbeatmung. Die Mund-zu-Mund-Beatmung darf demnach nur bei unvorhergesehenen echten Notsituationen durchgeführt werden.

5. Schrifttum

1) Apgar, V.A.: zit. n. P. Safar

2) Burckhardt, G.: Geburtshilfliche und gynäkologische Therapie, 2. Aufl., F. Enke, Stuttgart 1938

3) Bumm, E.: Grundriß der Geburtshilfe, 15. Aufl. Bergmann, Wiesbaden 1922

4) Damaschke, K. u. Saling, E.: Neue klinische Methode zur Messung des im Blut gelösten und gebundenen Sauerstoffs auf elektrochemischem Wege. Kli.Wschr. 15 (1959), 826

5) Der Lebensretter: Nr. 3 u. 4, 2. Jahrgang, Nov., Dez. 1959

6) Döderlein, A.: Handb. d.Geburtshl., Bergmann, München 1920

7) Engelmann, F.: Die Sauerstoffdruckatmung zur Bekämpfung des Scheintodes der Neugeborenen. Zbl. Gynäk. 35 (1911),7

8) Hering, E. u. Breuer, G.: Sitzungsber. Akad. Wiss. 57, 1868 (672) 58, 1868 (909

9) Hoerder, C.: Med. Klinik (1909), 1657

10) Jäykka, S.: Capillary erection and structural appearance of fetal und neonatal lungs. Acta paediat. (Upsala) 47 (1958), 484.

11) Koller, Th.: Lehrbuch der Geburtshilfe, S. Karger Stuttgart 1948

12) Michel, C.F.: Der Wert verschiedener Beatmungsmethoden bei der Behandlung der Neugeborenenasphyxie. Zbl. Gynäk. 82 (1960), 625

13) v. Mikulicz-Radecki; F.: Geburtshilfe des praktischen Arztes. 5. Aufl. J.A.Barth, Leipzig 1954

14) Ogata: Beitr. Geburtsh. 12 (1908), 79

15) Peters, F.: Die klin.Behandlg.d.Asphyxia neonat. mit ein.neuen stationären Pulmotor Automaten und ein. endotrachealen Schnellschlußmaske. Zschr. Geburtsh. u. Gynäk. 138 (1953), 261

16) Pschyrembel, W.: Praktische Geburtshilfe. 7. Aufl. Walter de Gruyter, Berlin 1960

17) Safar, P.: Anaesthesist 8 (1959), 228

18) Safar, P., Aguto-Escarraga, L., Drawdy, L. u. Redding, H.: Anaesthesist 8 (1959), 231

19) Saling, E.: Zum Trachealkatheterismus beim Neugeborenen. Med.Klinik 52 (1957),1364

20) ders.: Zur Frage der optimalen Behandlung des scheintoten Neugeborenen. Geburtsh.u.Frauenhk. 18 (1958), 128

21) ders.: Austauschtransfusion bei Neugeborenen über die Aorta abdominalis. Geburtsh.u.Frauenhk. 19 (1959), 230

22) ders.: Über die Wirksamkeit von älteren und neuen Asphyxiebehandlungsmethoden Geburtsh.u.Frauenhk. 20 (1960), 327

23) ders.: Neue Untersuchungsergebnisse über den Kreislauf des Kindes unmittelbar nach der Geburt. Archiv f.Gynäk., 194 (1960), 2187

24) Seidenschnur, G.: Die Bedeutung der endotrachealen Beatmung bei der Behandlg. der kindl. Asphyxie. Dtsch.Ges.Wesen 13 (1958) 1435

25) Seitz, L.: Der Scheintod des Neugeborenen, in Handbuch d.Geburtshilfe v. F.v.Winckel, Wiesbaden 1907

26) Stoeckel, W.: Lehrbuch der Geburtshilfe 10. Aufl. G. Fischer, Jena 1945

27) Tödt, F.: Elektrochemische Sauerstoffmessungen. Berlin, W. de Gruyter & Co. 1958

28) Wagner, A.: Zur Wiederbelebung asphyktischer Neugeborener, Zbl. Gynäk. 48 (1924), 1538

29) Wespi, H.J.: Die Wiederbelebung des Neugeborenen in Klinik und Praxis. Praxis 49 (1960), 47

30) Wyss, O.: Pflügers Archiv 242 (1939), 215

31) Zangemeister, W.: Über die Behandlung des Scheintodes Neugeborener. Zbl. Gynäk. 27 (1903), 1162

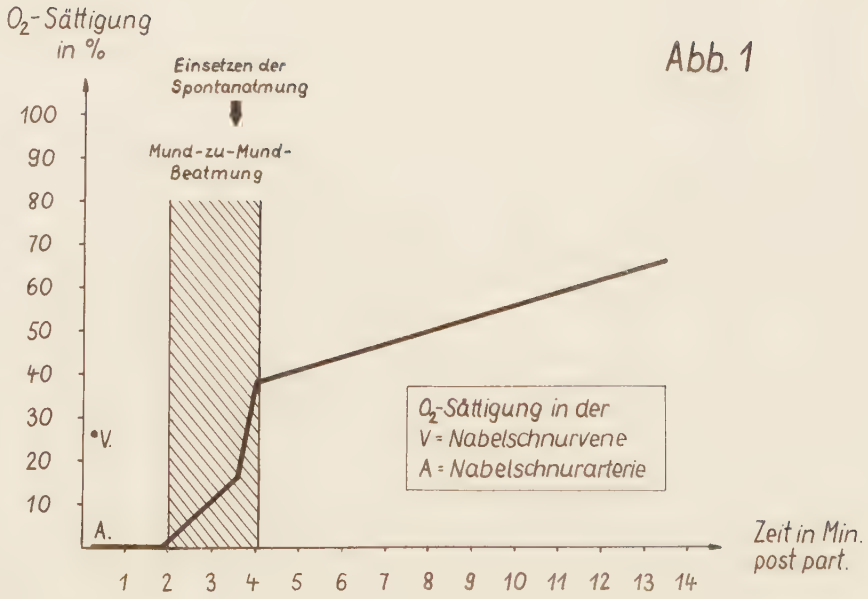

O_2-Sättigung in %
Einsetzen der Spontanatmung
Mund-zu-Mund-Beatmung
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
O_2-Sättigung in der
V = Nabelschnurvene
A = Nabelschnurarterie
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Zeit in Min. post part.

Abb. 1

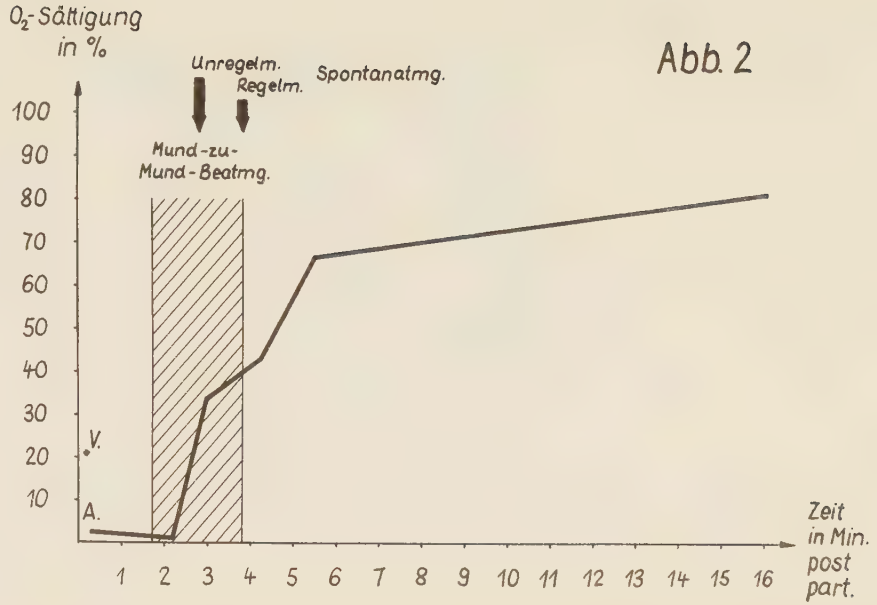

O_2-Sättigung in %
Unregelm.
Regelm.
Spontanatmg.
Mund-zu-Mund-Beatmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Zeit in Min. post part.

Abb. 2

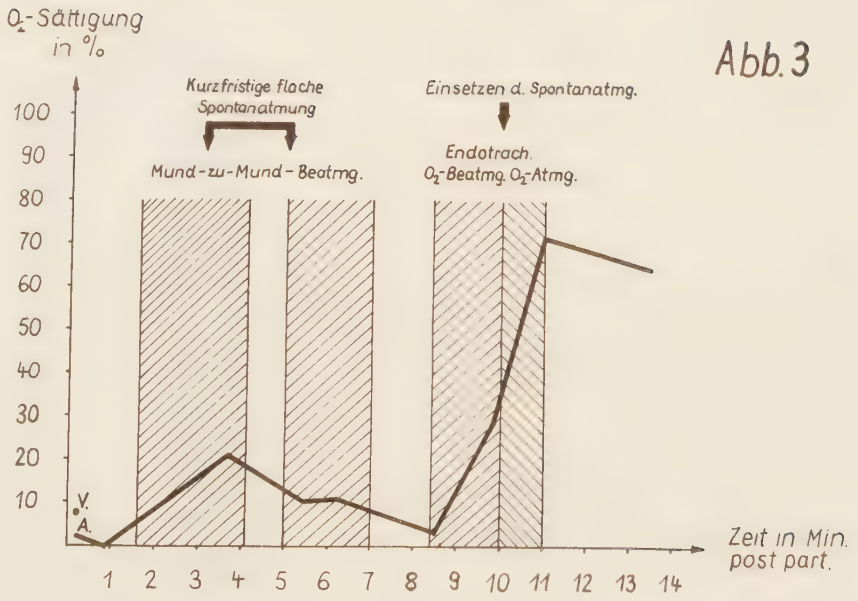

O_2-Sättigung in %
Kurzfristige flache Spontanatmung
Mund-zu-Mund-Beatmg.
Einsetzen d. Spontanatmg.
Endotrach. O_2-Beatmg. O_2-Atmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Zeit in Min. post part.

Abb. 3

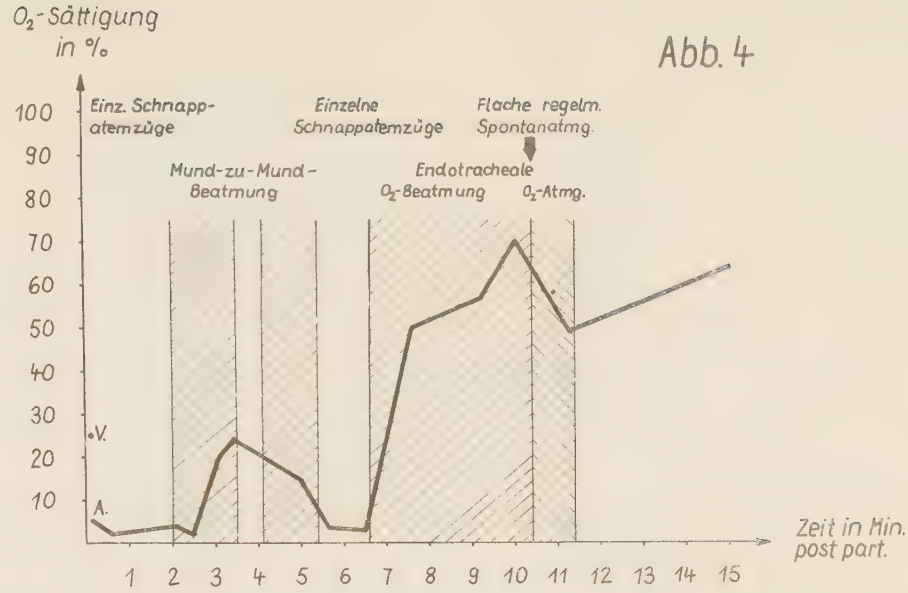

O_2-Sättigung in %
Einz. Schnapp-atemzüge
Einzelne Schnappatemzüge
Flache regelm. Spontanatmg.
Mund-zu-Mund-Beatmung
Endotracheale O_2-Beatmung
O_2-Atmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Zeit in Min. post part.

Abb. 4

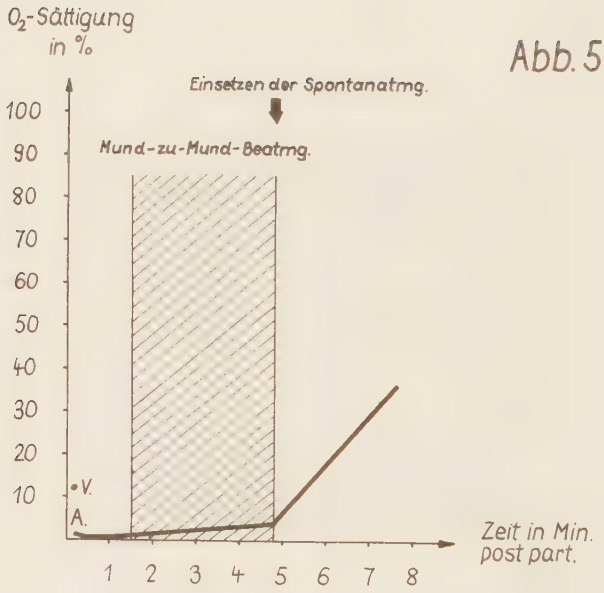
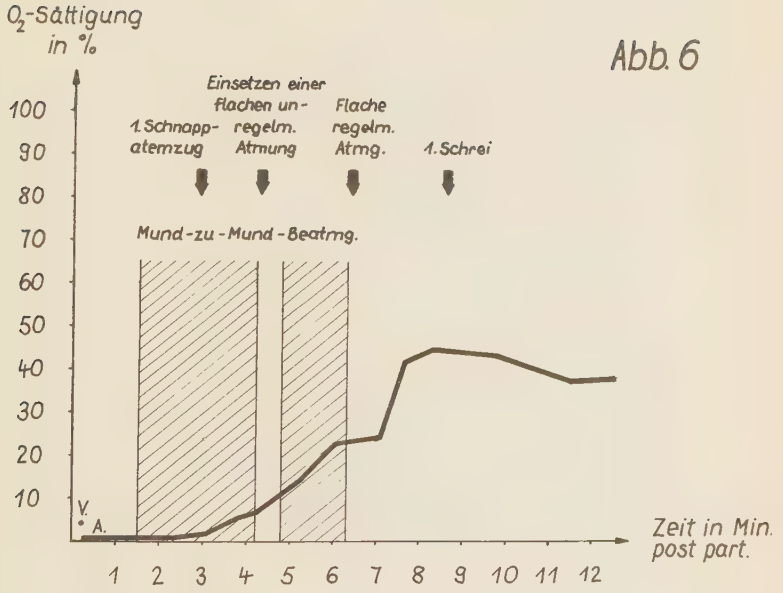
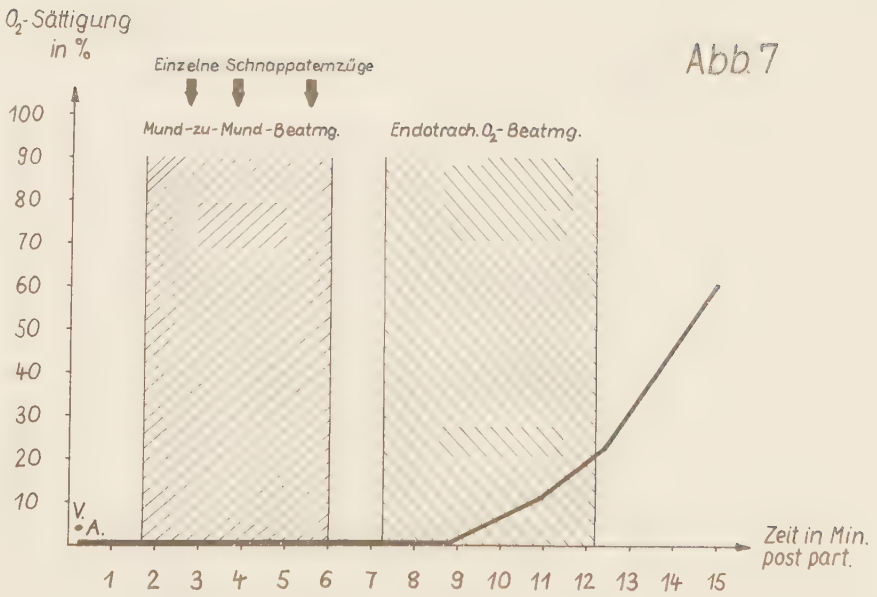

O_2-Sättigung
in %
Einsetzen der Spontanatmg.
Mund-zu-Mund-Beatmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1
2
3
4
5
6
7
8
Zeit in Min.
post part.

Abb. 5


O_2-Sättigung in %
Abb. 6
Einsetzen einer flachen un-regelm. Atmung
1. Schnapp-atemzug
Flache regelm. Atmg.
1. Schrei
Mund-zu-Mund-Beatmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
Zeit in Min. post part.


O_2-Sättigung in %
Einzelne Schnappatemzüge
Abb. 7
Mund-zu-Mund-Beatmg.
Endotrach. O_2-Beatmg.
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
Zeit in Min. post part.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

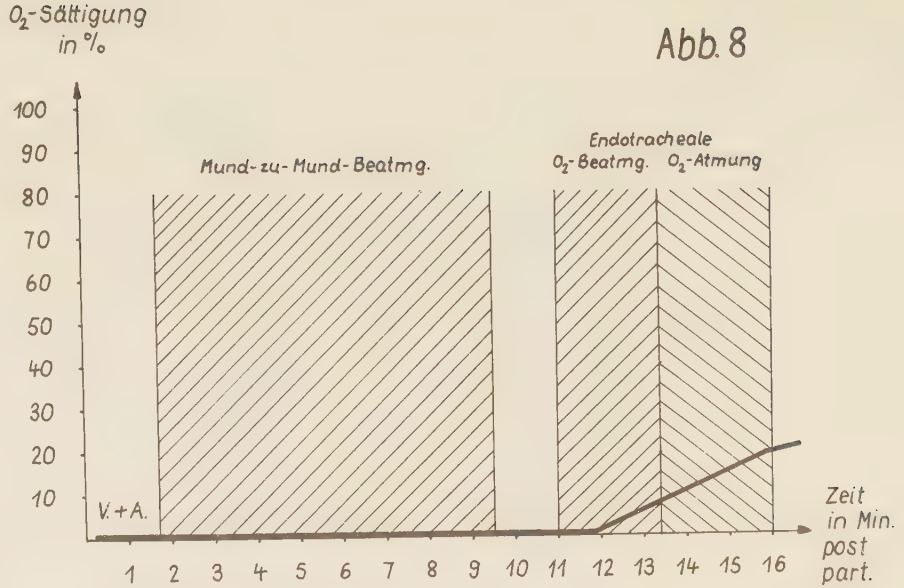

O_2-Sättigung in %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.+A.
Mund-zu-Mund-Beatmg.
Endotracheale O_2-Beatmg.
O_2-Atmung
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16
Zeit in Min. post part.

Abb. 8

O_2-Sättigung in %
Einsetzen der Spontanatmg.
Mund-zu-Mund-Beatmung
Endotracheale O_2-Beatmung
O_2-Atmung
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
V.
A.
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
Zeit in Min. post part.

Abb. 9

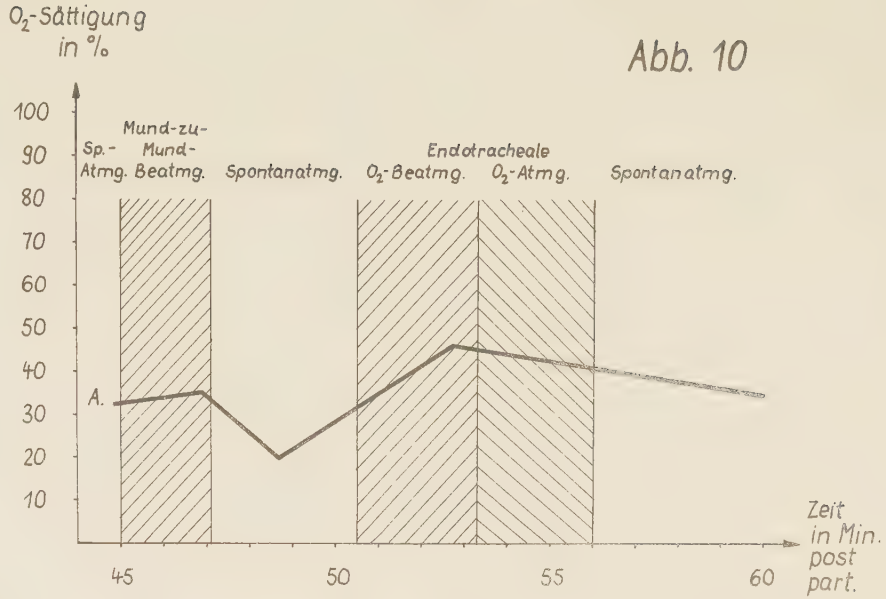

O_2-Sättigung in %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Sp.-Atmg.
Mund-zu-Mund-Beatmg.
Spontanatmg.
Endotracheale O_2-Beatmg.
O_2-Atmg.
Spontanatmg.
A.
45
50
55
60
Zeit in Min. post part.

Abb. 10

6. Lebenslauf

Am 2. Oktober 1925 wurde ich, Hella Saling, geb. Weymann, als Tochter des Kaufmanns Walter Weymann und seiner Ehefrau Else, geb. Paege, in Berlin geboren.

Von 1931 - 1936 besuchte ich die 28. Volksschule in Berlin-Charlottenburg und anschließend die Westendschule (Lyzeum für Mädchen), wo ich 1944 die Reifeprüfung bestand. Nach meiner Arbeitsdienstzeit (April 1944 - Februar 1945) begann ich im Sommer 1945 im Lette-Haus meine Ausbildung als med.-technische Assistentin und schloß sie 1947 mit dem Staatsexamen ab.

Zum Wintersemester 1947 wurde ich an der Humboldt-Universität in Berlin immatrikuliert. Nach fünf vorklinischen Semestern bestand ich das Physikum und im November 1953 das Staatsexamen an der Freien Universität in Berlin.

Meine Pflichtassistentenzeit absolvierte ich an der Städtischen Kinderklinik, Berlin-Charlottenburg. Seit April 1958 bin ich als Schulärztin tätig.

Ich bin verheiratet und habe 2 Kinder.